

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 09 月 30 日
Application Date

申請案號：092126947
Application No.

申請人：國立中正大學
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 31 日
Issue Date

發文字號：09221110030
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

整合高低電壓源之雙輸入直流/直流電能轉換器

貳、申請人：(共乙人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立中正大學

代表人：羅仁權

住居所或營業所地址：(中文/英文)

嘉義縣民雄鄉三興村 160 號

國 籍：中華民國

參、發明人：(共二人)

姓 名：(中文/英文)

(1)陳耀銘

(2)劉原全

住居所地址：(中文/英文)

(1)嘉義縣民雄鄉三興村 160 號

(2)嘉義縣民雄鄉三興村 160 號

國 籍：(中文/英文)

(1)中華民國

(2)中華民國

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

本發明提供一種整合高低電壓源之雙輸入直流/直流電能轉換器，其係能夠同時或個別地將高於及低於輸出電壓之雙組輸入電能傳送至負載端，當其中一組電源失效時，另外一組電源依然能夠正常地提供電能，且配合適當的控制電路，兩組輸入直流電源之電流及功率均可得到正確的控制，俾使每組直流電源均可以實現最大功率點追蹤操作的目標。本發明可確實簡化電能轉換系統，達成提昇效率及降低成本之功效，且具有允許兩組電壓源同時傳遞電能至負載端之優點者。

陸、英文發明摘要：

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第二圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

12 高電壓源裝置

14 低電壓源裝置

16 蓄電裝置

18 負載端

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種電能轉換器，特別是關於一種整合高、低電壓源之雙輸入直流/直流電能轉換器，能夠同時或個別地將高於及低於輸出電壓之雙組輸入電能傳送至一負載端。

【先前技術】

隨著太陽能及風力等再生能源的開發與利用，電能的來源越來越具有多樣性及差異性。為了得到較高的能源轉換效率，太陽能光電板不適宜串聯太多組使用，在相同的額定功率之下，通常安裝成低壓大電流的並聯模組，係屬於低電壓源型式者；而風力發電機為了降低電樞電流所造成的損失，通常採用高壓小電流的繞線設計，此輸出係為高電壓源的型式者。有鑑於此類電源特性之差異，因此需要一種雙輸入直流/直流電能轉換器，以便直接整合來自太陽能光電板及風力發電機且具有不同電氣規格的直流電源。

目前直流電源並聯輸入的方法雖然有許多種，但是均有其限制及缺點，尤其當兩組電源的電壓振幅差異很大時，並聯輸入更形困難。傳統的方法是將兩組直流電壓源各自經過直流/直流電能轉換器處理之後，得到相同而穩定的輸出電壓，再將此兩組電壓源並聯至直流匯流排(DC Bus)，提供負載所需電能，然而兩組電壓源並聯供電必須使用兩組直流/直流電能轉換器，使得電能轉換系統之整體電路架構複雜、效率差且成本高昂。另一做法係將兩組電壓源以串聯的方式形成一組輸入電源，提供給單一直流/直流電能轉換器，以獲得負載所需電能之電氣規格，然而在電壓源串聯輸入

端必須具備可切換之旁路，以便在其中一組電源失效時，另一組電源依然能持續提供電能，故此種電能轉換器不僅無法有效簡化結構，且操作較為不便利。

另外，習知亦有將兩組直流電壓源以並聯的方式形成一組輸入電源，提供給單一直流/直流電能轉換器，以獲得負載所需電能之電氣規格，此時兩組並聯的電壓源由於其電壓準位不同，因此必須採用分時控制的方式，在同一時間內，只有一組電壓源能夠和電能轉換器相連，並且提供電能到負載端，此電路無法允許兩組電壓源同時傳遞電能至負載端，具有僅能允許一組電源供電之限制的缺失。

因此，本發明從電路架構著手，提出一種特別適用於高低電壓源的雙輸入直流/直流電能轉換器，以有效克服習知之該等缺失。

【發明內容】

本發明之主要目的，係在提供一種雙輸入直流/直流電能轉換器，其係為單一電能轉換器，可取代習知兩組電壓源並聯供電時所需要的兩組直流/直流電能轉換器，以確實簡化電能轉換系統，同時有效達成提昇效率及降低成本之功效。

本發明之另一目的，係在藉由使電路之兩組輸入電壓源之電壓準位差異大，分別高於及低於輸出電壓，以適用於整合不同電源特性之應用場合，俾在其中一組電源失效時，另一組電源依然能夠持續正常提供電能，以有效克服習知使用切換旁路之缺失及不便。

本發明之再一目的，係在提供一種雙輸入直流/直流電能轉換器，具有允許兩組電壓源同時傳遞電能至負載端之優點者，以突破習知不同電壓準

位之電壓源並聯時必須採用分時控制之限制，克服習知同一時間僅能允許一組電源供電之困擾。

本發明之又一目的，係在提供一種容易加入開關軟切換電路之雙輸入直流/直流電能轉換器，以有效降低切換損失，且提高電能轉換器之效率。

為達到上述之目的，本發明之整合高低電壓源之雙輸入直流/直流電能轉換器係提供一輸出電壓給一負載端，該電能轉換器包括一蓄電裝置，其係提供電能儲存及釋放之作用，且有一電源供應裝置與該蓄電裝置串聯，電源供應裝置係由串聯之高電壓源裝置及低電壓源裝置所組成，其電壓準位係各高於及低於該輸出電壓，在高、低電壓源裝置內分別設有一第一切換開關及一第二切換開關，以根據該二切換開關之導通/截止狀態的切換，使該電源供應裝置形成不同操作模式之等效功率開關的切換電路，進而於該功率開關導通時，由高電壓源裝置或/及低電壓源裝置對蓄電裝置充電，且於該功率開關截止時，由蓄電裝置釋放能量到負載端，進而使兩組輸入直流電源之電流及功率均可得到正確的控制。

底下藉由具體實施例配合所附的圖式詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

【實施方式】

本發明係提出一種特別適用於高、低電壓源的雙輸入直流/直流電能轉換器，能夠直接整合來自不同再生能源且電氣特性差異大的電源，並且可單獨或同時將兩組電源的電能傳送至負載端，配合適當的控制電路，使兩組輸入直流電源之電流及功率均可得到正確的控制。

請參閱第一圖所示，為本發明之雙輸入直流/直流電能轉換器的電路方

塊示意圖。如圖所示，本發明之電能轉換器係包括一電源供應裝置 10，其係由一高電壓源裝置 12 及一低電壓源裝置 14 串聯而形成，另有一蓄電裝置 16 與電源供應裝置 10 串聯，提供電能儲存及釋放之作用，進而由此雙輸入電能轉換器提供一輸出電壓給一負載端 18。在此電路結構中，高電壓源裝置 12 之電壓準位係高於該輸出電壓，且在高電壓源裝置 12 內係設有一第一切換開關；而低電壓源裝置 14 之電壓準位則低於該輸出電壓，且在低電壓源裝置 14 內亦設有一第二切換開關。第一、第二切換開關通常為電晶體，以根據該二切換開關之導通/截止狀態的切換，使電源供應裝置 10 形成不同操作模式之等效功率開關的切換電路，進而於該功率開關導通時，由高電壓源裝置 12 或/及低電壓源裝置 14 對該蓄電裝置充電，且於該功率開關截止時，由蓄電裝置 16 釋放能量到負載端 18。

請再參閱第二圖所示，為本發明之整合高低電壓源之雙輸入直流/直流電能轉換器的詳細電路示意圖。蓄電裝置 16 係由一電感 L 並聯一電容 C 所組成，且藉由電感 L 與前述電源供應裝置 10 串聯。在高電壓源裝置 12 中，係設有一高電壓準位之電壓源 V_{HI} ，而在低電壓源裝置 14 中，則設有一低電壓準位之電壓源 V_{LO} ， V_O 則為負載端 18 之輸出電壓，其中 $V_{HI} > V_O > V_{LO}$ ；另，在高、低電壓準位電源 V_{HI} 、 V_{LO} 之輸出端各設有一切換開關 M_{HI} 及 M_{LO} ，其係各為一電晶體，且二切換開關 M_{HI} 及 M_{LO} 分別連接有一二極體 D_{HI} 、 D_{LO} ，藉以在切換開關 M_{HI} 及 M_{LO} 截止時，二極體 D_{HI} 及 D_{LO} 分別提供路徑讓電感 L 之電流能夠繼續流通。

根據切換開關 M_{HI} 及 M_{LO} 導通或截止的狀態，本發明之電路具有四種不同

操作模式之等效電路。分別說明如下：

模式一： M_{HI} 導通； M_{LO} 截止

由於切換開關 M_{HI} 處於導通狀態，因此二極體 D_{HI} 具有逆向偏壓，故為截止狀態，視為開路；另一方面，由於切換開關 M_{LO} 處於截止狀態，故二極體 D_{LO} 因電感電流之故被強迫導通。此工作模式下的等效電路如第三(a)圖所示，高電壓源 V_{HI} 提供電能給負載端18，並對電感 L 及電容 C 充電。此工作模式之電路係等效於基本的降壓型轉換器(Buck Converter)中功率開關導通時之能量儲存狀態(Energy Charging Stage)。

模式二： M_{HI} 截止； M_{LO} 導通

此模式下之 M_{HI} 為截止狀態， M_{LO} 為導通狀態，所以 D_{HI} 為導通狀態，可視為短路；而 D_{LO} 為截止狀態，可視為開路。此工作模式下的等效電路如第三(b)圖所示，此時僅有低電壓源 V_{LO} 對電感 L 進行充電，輸出電容 C 則提供負載所需要之電能。此工作模式之電路係等效於基本升降壓型轉換器(Buck-Boost Converter)中功率開關導通時的能量儲存狀態。

模式三： M_{HI} 截止； M_{LO} 截止

由於兩個切換開關 M_{HI} 、 M_{LO} 均截止，因此二極體 D_{HI} 及 D_{LO} 因電感電流之故，均處於導通狀態，可視為短路。此工作模式下的等效電路如第三(c)圖所示，此時儲存於電感 L 之能量會釋放到負載端18。此工作模式之電路係等效於基本降壓型及升降壓型轉換器的能量釋放狀態(Energy Discharging Stage)。

模式四： M_{HI} 導通； M_{LO} 導通

由於兩個切換開關 M_{HI} 、 M_{LO} 均導通，因此二極體 D_{HI} 及 D_{LO} 均處於逆向偏壓截止的狀況，此時之等效電路如第三(d)圖所示。此時係兩組高、低電壓源串聯對電感 L 進行充電，輸出電容 C 則提供負載所需之電能。此工作模式之電路係等效於基本升降壓型轉換器之能量儲存狀態，此時兩組高低壓電源同時將電能傳送給功率轉換器，因此具有同時供電之特性。

原則上，切換開關 M_{HI} 及 M_{LO} 之切換頻率可以不同，但是為了減少電磁干擾的產生以及方便濾波器之設計，兩組開關 M_{HI} 、 M_{LO} 的切換頻率最好保持同步。而在切換頻率同步的情形之下，又可以選擇同時導通但不同時截止，或是不同時導通但同時截止兩種不同的同步方式。由於兩者均能夠達成電路功能之要求，因此，以下說明將以後者的切換方式為例子來進行說明。

第四圖所示為本發明電路在兩組開關不同時導通但同時截止的切換方式之下，重要元件的典型電壓與電流波形圖。由上而下分別係切換開關 M_{HI} 及 M_{LO} 之控制電壓 V_{GSHI} 及 V_{GSLO} ，電感 L 之電壓 v_L ，電感電流 i_L ，高電壓源之輸入電流 i_{HI} ，低電壓源之輸入電流 i_{LO} ，未經電容濾波之輸出電流 i_o' 以及電容電流 i_c 。

由第四圖可以看出，兩個功率切換開關 M_{HI} 及 M_{LO} 具有不同的導通責任比(Duty Ratio)，而且高電壓源具有較大之導通責任比。電感 L 上之跨壓因開關元件的導通狀態而有三階段不同的電壓準位，但是依然能夠符合伏秒平衡(Volt-Second Balance)的原理。電感電流 i_L 則因為電感電壓 v_L 變動的影響，也有三種不同的上升及下降階段。由輸入電流 i_{HI} 及 i_{LO} 可以看出，兩組電壓源可以同時或個別地傳送能量進入負載端。另一方面，交流變動的電

容電流將抵消電感電流 i_L 變動所造成的漣波電流，讓負載端具有穩定的輸出電流。另外，若輸入之直流電源來自於交流電源的整流電路，則本發明亦可實現輸入交流電源端功率因數校正的功能。

本發明之雙輸入直流/直流電能轉換器電路除了具有兩組電源可以同時供電的特性之外，當其中一組電源失效時，另一組電源依然能夠繼續正常地提供電能至負載端。第五(a)圖及第五(b)圖分別係高電壓源失效以及低電壓源失效時之等效電路。經過適當地移除不必要的開路分枝，以及將永遠處於順向偏壓的二極體 D_{HI} 、 D_{LO} 以短路導線替代之後，第五(a)圖及第五(b)圖便分別與傳統之升降壓型轉換器及降壓型轉換器相同。因此，此直流/直流電能轉換器依然可以繼續穩定地持續提供電能，而不受另一組電源失效的影響。

本發明電路之輸出電壓與輸入電壓關係，可以由穩態下的電感伏秒平衡理論得到。以第四圖所示之電壓電流波形為例，本發明之電路在一週期內之等效電路變動，依序為模式一、模式四以及模式三。因此，可以得到下列的關係式：

$$(d_{HI} - d_{LO}) T_s (V_{HI} - V_O) + d_{LO} T_s (V_{HI} + V_{LO}) + (1 - d_{HI}) T_s (-V_O) = 0 \quad (1)$$

其中， d_{HI} 和 d_{LO} 分別為切換開關 M_{HI} 及 M_{LO} 之導通責任比， T_s 為切換週期。

由(1)整理可得到：

$$V_O = \frac{d_{HI}}{1 - d_{LO}} V_{HI} + \frac{d_{LO}}{1 - d_{LO}} V_{LO} \quad (2)$$

若低電壓源 V_{LO} 之開關 M_{LO} 的導通時間較長，則一週期內之等效電路變動依序為模式二、模式四及模式三。因此，可以得到下列的關係式：

$$(d_{Lo}-d_{Hi}) T_s V_{Lo} + d_{Hi} T_s (V_{Hi} + V_{Lo}) + (1-d_{Lo}) T_s (-V_o) = 0 \quad (3)$$

整理(3)可得到與(2)相同的結果。

另外，假設電感值很大，則流經電感的電流變化可忽略不計，因此高、低電壓源之輸入電流在開關導通時均等於電感電流，所以，高、低電壓源之輸入平均電流 I_{Hi} 、 I_{Li} 可分別表示為：

$$I_{Hi} = d_{Hi} \cdot I_L \quad (4)$$

$$I_{Lo} = d_{Lo} \cdot I_L \quad (5)$$

另一方面，只要是當切換開關 M_{Lo} 截止時，未濾波之輸出電流 i_o' 均等於電感電流 i_L ，而當切換開關 M_{Lo} 導通時，未濾波之輸出電流均為0。因此，可以得到下列輸入電流之表示式：

$$I_o = (1-d_{Lo}) I_L \quad (6)$$

由(4)、(5)、(6)可得到輸出與輸入平均電流之關係式如下：

$$I_{Hi} = \frac{d_{Hi}}{1-d_{Lo}} I_o \quad (7)$$

$$I_{Lo} = \frac{d_{Lo}}{1-d_{Lo}} I_o \quad (8)$$

在實務上，雙輸入電源的功率轉換器必須注意輸入功率分配及輸出入功率平衡的問題。本發明之電路可以很容易控制輸出及輸入之電流，因此，可以很容易達成功率平衡上的各種要求。以固定輸出功率為例，如果控制低電壓源之輸入電流 I_{Lo} ，則(8)中之 d_{Lo} 便可以知道；而在(2)中則因為輸入及輸出電壓均為已知，因此， d_{Hi} 也可以被決定。當 d_{Hi} 及 d_{Lo} 均已得知後，則(7)中之 I_{Hi} 亦被決定，換言之，在固定輸出功率的要求條件下，只要控制低

電壓源之電流大小，則高電壓源便能自動提供不足的電流給負載；反之，也可以控制高電壓源之電流，而讓低電壓源提供所需之不足負載電流。

第六圖所示為本發明之電路的可能控制方塊圖之一，此時，本發明之電路將由低電壓源提供固定的功率給輸出負載，輸入功率不足的部份則由高電壓源來提供。只要將電流參考訊號 I_{ref} 適度調整或變動，並加入適當的電壓參考訊號 V_{ref} ，藉由電壓補償器22與電流補償器24分別對電壓及電流迴授控制信號進行補償，以產生適當的誤差信號分別提供開級信號產生器26、26' 產生正確的開關驅動訊號，便能得到正確的輸出電壓及電流，並控制輸入功率的分配及滿足輸出入功率平衡的要求，進而使每組直流電源均可實現最大功率點追蹤操作的目標。

另外，為了降低開關元件的切換損失以及提高整體轉換器之效率，亦可以在電路中之適當位置加入被動式無損軟切換電路(Passive Lossless Soft-Switching Cell)。第七圖所示為在本發明之電能轉換器內加入一被動式無損軟切換電路之電路示意圖，此被動式無損軟切換電路20係為可以同時降低兩組功率切換開關 M_{H1} 、 M_{Lo} 在同步截止時之切換損失者。其中，若電能轉換器操作在同步導通的控制模式之下，則亦可以插入導通型之被動式無損軟切換電路。故，本發明之雙輸入直流/直流電能轉換器具有容易加入開關軟切換電路之優點，可有效降低切換損失且提高電能轉換器之效率。

因此，本發明提供之雙輸入直流/直流電能轉換器，其係可克服習知兩組電壓源並聯供電時，必須使用兩組直流/直流電能轉換器之缺失，以確實簡化電能轉換系統，同時達到提昇效率及降低成本之功效，並藉由使電路

之兩組輸入電壓源之電壓準位差異大，分別高於及低於輸出電壓，以適用於整合不同電源特性之應用場合，如太陽能及風能混合發電系統，俾在其中一組電源失效時，另一組電源依然能夠持續正常提供電能。另外，本發明可允許兩組電壓源同時傳遞電能至負載端，係可突破習知不同電壓準位之電壓源並聯時必須採用分時控制之限制。

以上所述係藉由實施例說明本發明之特點，其目的在使熟習該技術者能瞭解本發明之內容並據以實施，而非限定本發明之專利範圍，故，凡其他未脫離本發明所揭示之精神所完成之等效修飾或修改，仍應包含在以下所述之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

第一圖為本發明之電路方塊示意圖。

第二圖為本發明之詳細電路示意圖。

第三(a)圖至第三(d)圖為本發明四種不同操作模式之等效電路。

第四圖為本發明之電路在兩開關不同時導通但同時截止下的電壓與電流波形圖。

第五(a)圖及第五(b)圖分別為高電壓源失效及低電壓源失效時之等效電路。

第六圖為本發明之一控制電路實施例之方塊示意圖。

第七圖為本發明增設有被動式無損軟切換電路之實施例。

圖號說明：

10 電源供應裝置

12 高電壓源裝置

14 低電壓源裝置

16 蓄電裝置

18 負載端

20 被動式無損軟切換電路

拾、申請專利範圍：

1. 一種整合高低電壓源之雙輸入直流/直流電能轉換器，其係提供一輸出電壓給一負載端，該電能轉換器包括：
一蓄電裝置，提供電能儲存及釋放之作用；
一高電壓源裝置，其電壓準位係高於該輸出電壓，在該高電壓源裝置內係設有一第一切換開關；以及
一低電壓源裝置，其電壓準位係低於該輸出電壓，在該低電壓源裝置內係設有一第二切換開關，且該低電壓源裝置係與該高電壓源裝置串聯而形成一電源供應裝置，使該電源供應裝置與該蓄電裝置串聯，以根據該二切換開關之導通/截止狀態的切換，使該電源供應裝置形成不同操作模式之等效功率開關的切換電路，進而於該功率開關導通時，由該高電壓源裝置或/及該低電壓源裝置對該蓄電裝置充電，且於該功率開關截止時，由該蓄電裝置釋放能量到該負載端。
2. 如申請專利範圍第1項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，該高電壓源裝置包括一高電壓準位電壓源，且該第一切換開關係設置在該高電壓準位電源之輸出端。
3. 如申請專利範圍第1項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，該低電壓源裝置包括一低電壓準位電壓源，且該第二切換開關係設置在該低電壓準位電源之輸出端。
4. 如申請專利範圍第1項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，該第一切換開關為一電晶體。
5. 如申請專利範圍第1項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換

器，其中，該第二切換開關為一電晶體。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，該第一切換開關更連接有一二極體，藉以在截止狀態時，由該二極體提供路徑讓該蓄電裝置之電流繼續流通。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，該第二切換開關更連接有一二極體，藉以在截止狀態時，由該二極體提供路徑讓該蓄電裝置之電流繼續流通。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，該蓄電裝置包括：

一電感，其係與該電源供應裝置串聯；以及

一電容，係與該電感並聯。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，當該第一切換開關導通且該第二切換開關截止時，係由該高電壓源裝置提供電能給該負載端，並對該電感及該電容充電，進而形成一降壓型轉換器之等效電路中功率開關導通時之能量儲存狀態。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，當該第一切換開關截止且該第二切換開關導通時，係由該低電壓源裝置對該電感充電，且由該電容提供該負載端所需要之電能，進而形成一升降壓型轉換器之等效電路中功率開關導通時的能量儲存狀態。

11. 如申請專利範圍第 8 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉

換器，其中，當該第一切換開關截止且該第二切換開關截止時，儲存於該電感之能量係釋放到該負載端，進而形成一降壓型及升降壓型轉換器之等效電路中的能量釋放狀態。

12. 如申請專利範圍第 8 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，當該第一切換開關導通且該第二切換開關導通時，該高、低電壓源裝置係形成串聯而對該電感進行充電，且由該電容提供該負載端所需之電能，進而形成一升降壓型轉換器之等效電路中的能量儲存狀態。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，該第一、第二切換開關之切換頻率係為不同者。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，該第一、第二切換開關之切換頻率係為同步者。

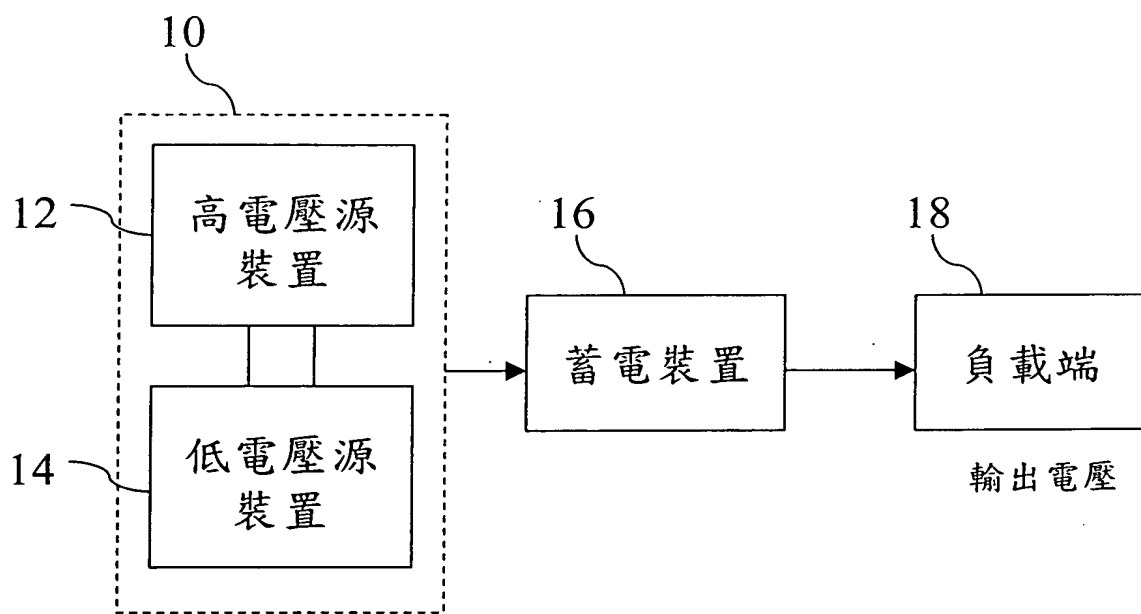
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，該第一、第二切換開關之切換頻率同步之方式更係選自同時導通但不同時截止以及不同時導通但同時截止二同步方式其中之一者。

16. 如申請專利範圍第 1 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，當該高、低電壓源裝置其中之一者失效時，係由未失效之另一該電壓源裝置繼續穩定供電。

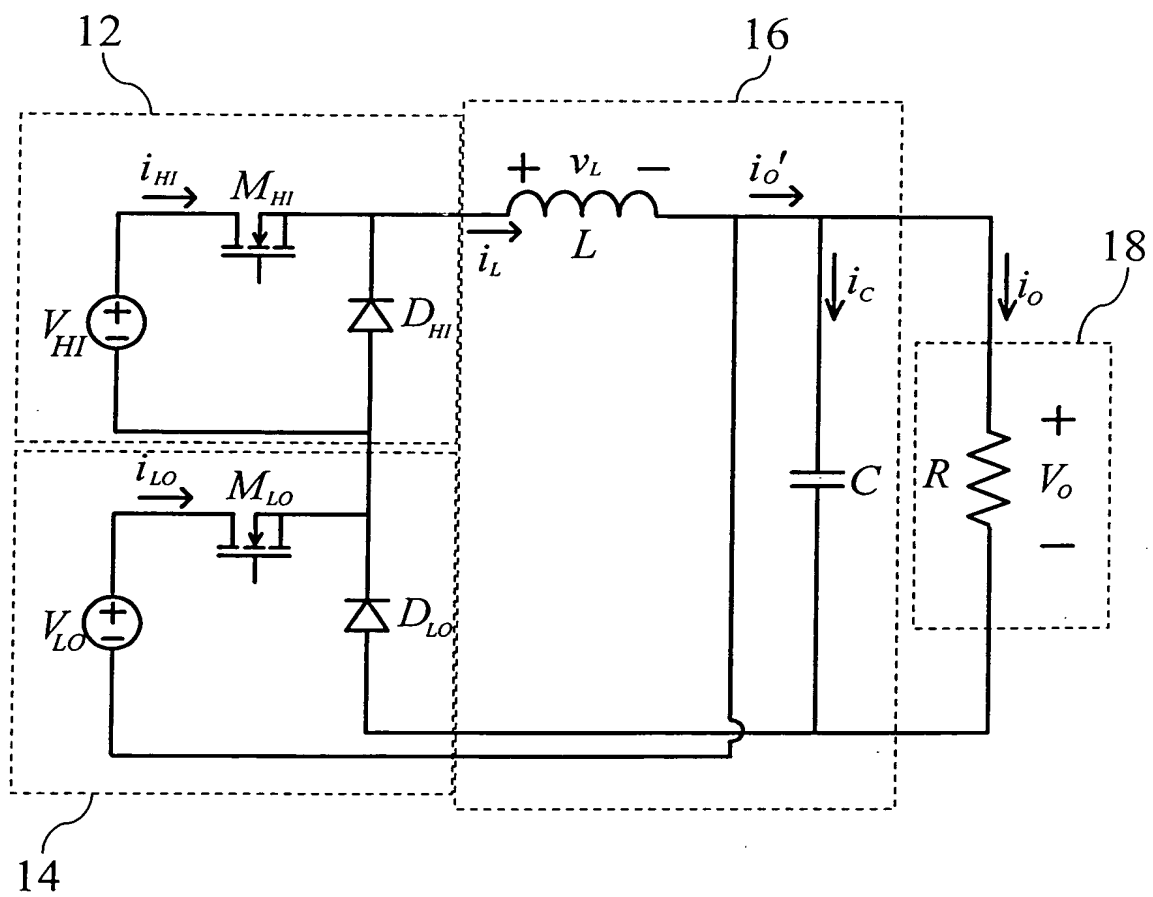
17. 如申請專利範圍第 1 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，在固定輸出功率下，藉由控制該低/高電壓源裝置之電流

大小，則該高/低電壓源裝置便自動提供該負載端所需的不足電流。

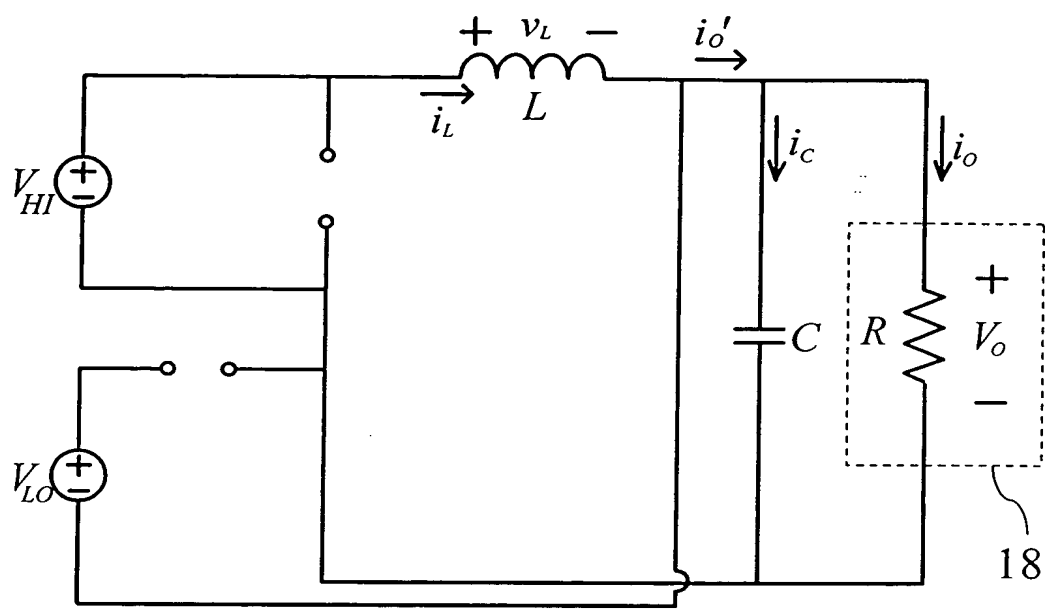
18. 如申請專利範圍第 1 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，更可藉由一電流參考訊號適度調整並加入一適當的電壓參考訊號，得到正確的輸出電壓及電流，達到控制輸入功率的分配及滿足輸出入功率平衡的作用。
19. 如申請專利範圍第 1 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，在電路中之適當位置更加入有一被動式無損軟切換電路，以降低該二切換開關的切換損失。
20. 如申請專利範圍第 19 項所述之整合高低電壓源之雙輸入流/直流電能轉換器，其中，該被動式無損軟切換電路係為一導通型之被動式無損軟切換電路。



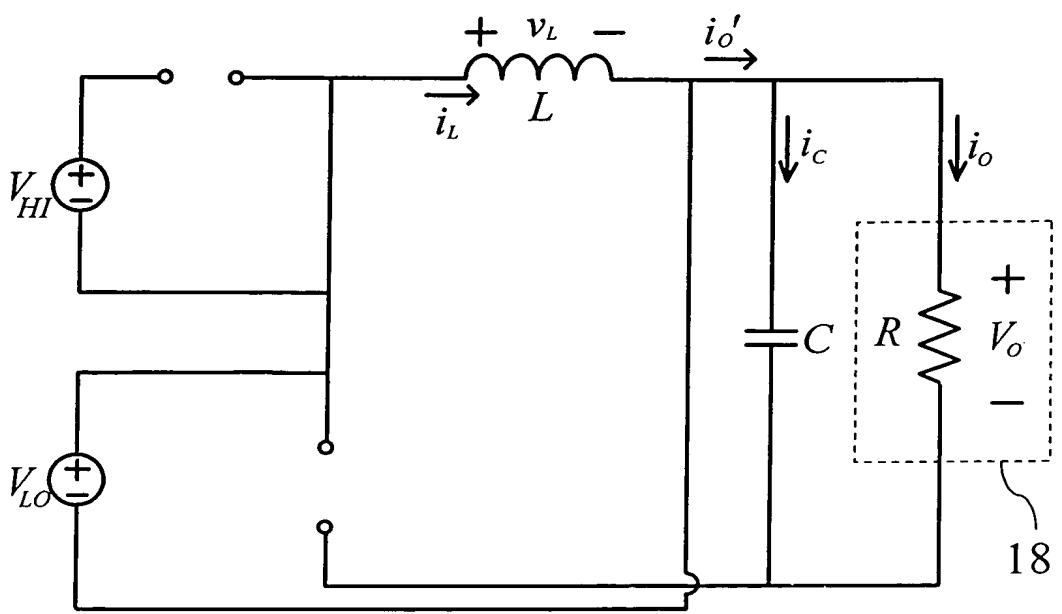
第一圖



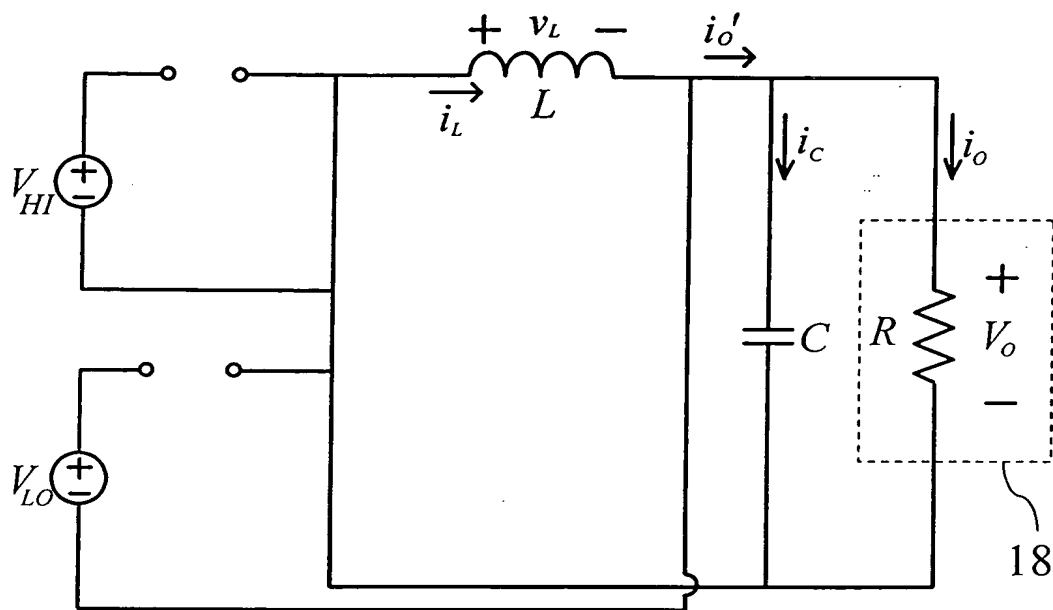
第二圖



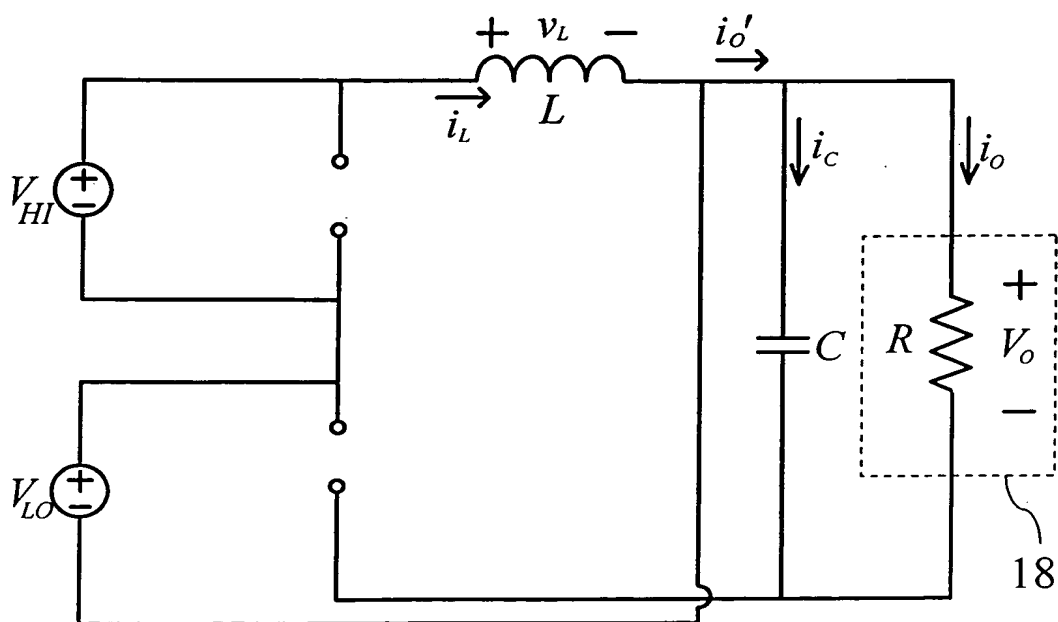
第三(a)圖



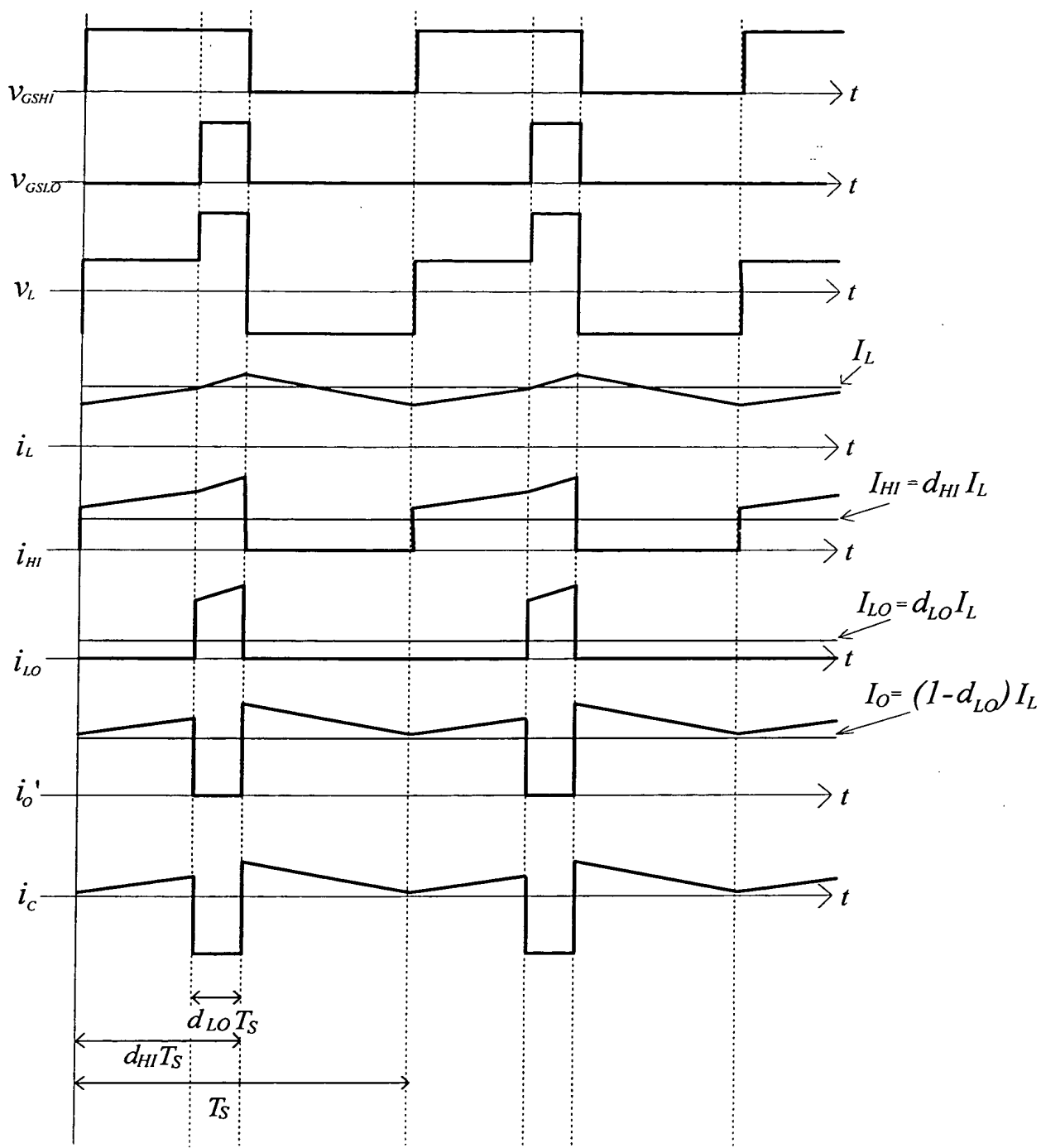
第三(b)圖



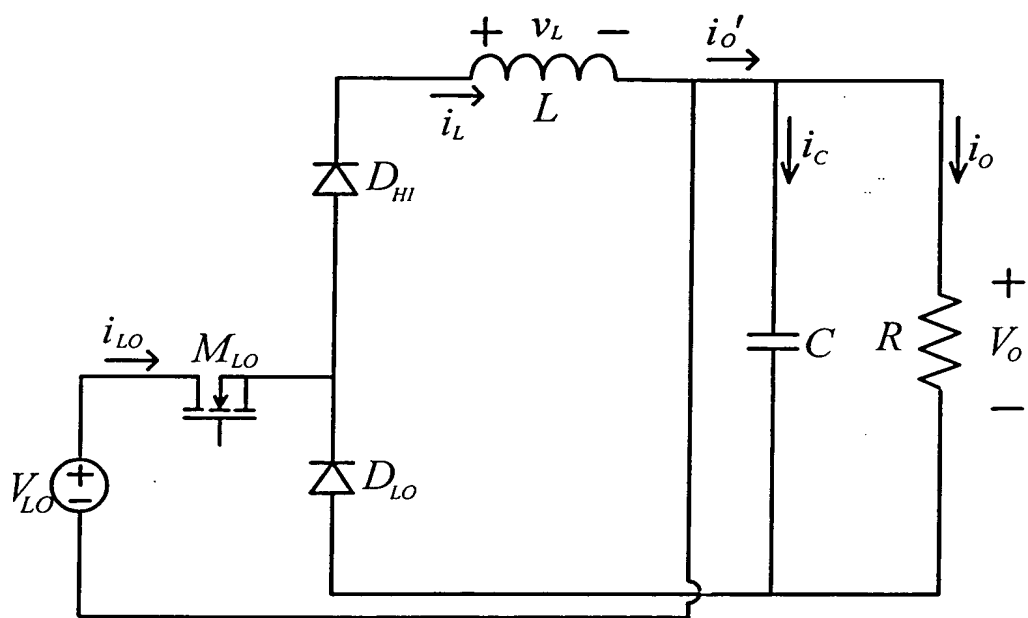
第三(c)圖



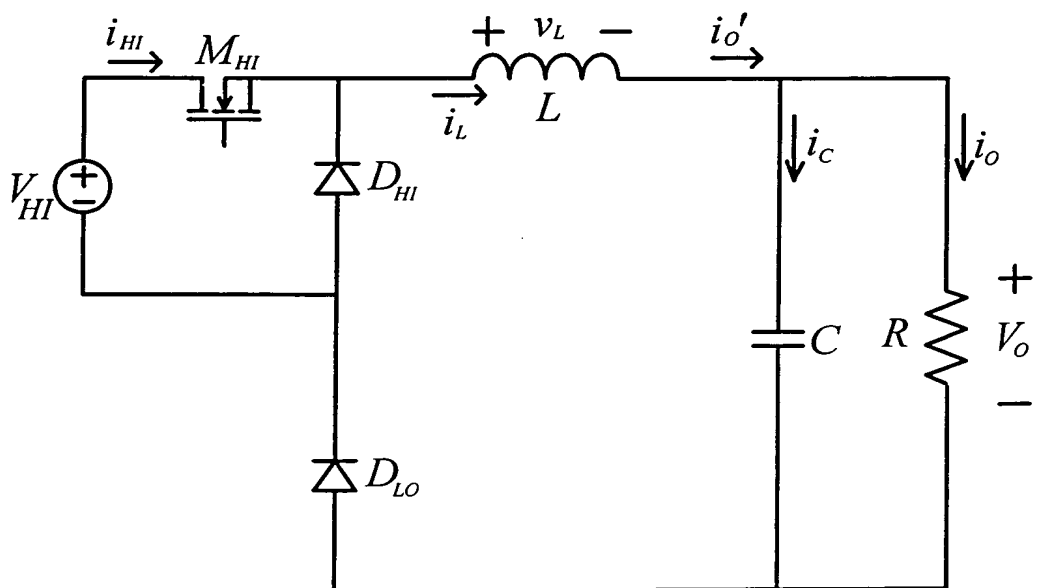
第三(d)圖



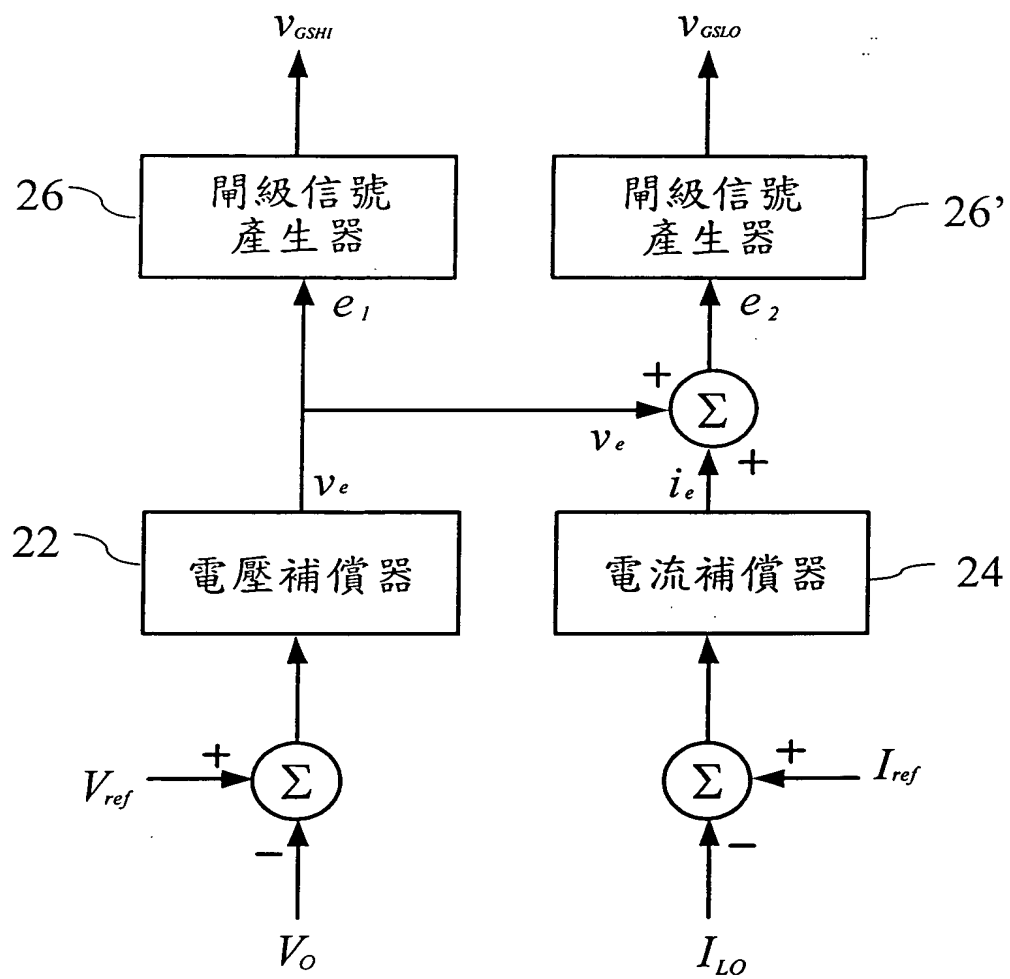
第四圖



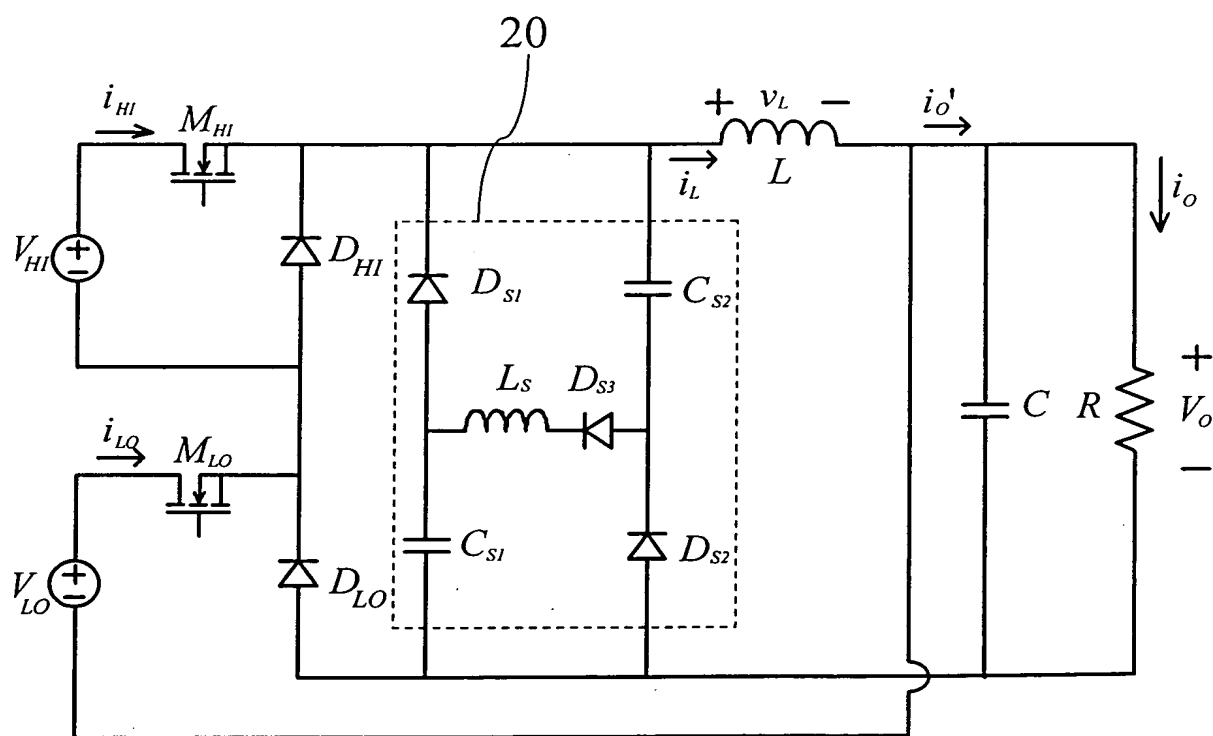
第五(a)圖



第五(b)圖



第六圖



第七圖